

⑫ 公 開 特 許 公 報 (A)

昭61-204100

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
C 02 F 11/14

識別記号

庁内整理番号  
6703-4D

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月10日

審査請求 有 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 汚泥の脱水方法

⑯ 特 願 昭60-44607

⑰ 出 願 昭60(1985)3月8日

⑱ 発 明 者 渡 辺 一 正 市川市市川南4丁目9番17号 市川毛織株式会社アパート  
1棟7号室

⑲ 発 明 者 大 島 正 光 東京都葛飾区新宿6丁目8番11号 304号室

⑳ 出 願 人 市川毛織株式会社 東京都文京区本郷2丁目14番15号

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

汚泥の脱水方法

2. 特 許 請 求 の 範 囲

- (1) 有機性汚泥を凝集剤で処理し、脱水する方法において、アルキルアミン塩、アルキル第4級アンモニウム塩、アルキルイソキノリウム塩、アルキルピコリニウム塩、アルキルビリジニウム塩、アルキルイミダゾリニウム塩、アルキルジメチルベンジアンモニウム塩、アルキルアミドメチルビリジニウム塩、アルキルオキシメチルビリジニウム塩、ポリオキシエチレンアルキルアミンの如きカチオン界面活性剤の1種又は複数種と、植物性高分子粘質物、動物性蛋白、酸酵粘質物、澱粉、セルロースの如き天然高分子物質のアニオン変性物と、有機高分子凝集剤とを有機性汚泥に添加し、処理することを特徴とする汚泥の脱水方法。

- (2) 有機性汚泥に先ずカチオン界面活性剤を加えて反応せしめ、次に天然高分子物質のアニオン変性物を加えて混合し、更に有機高分子凝集剤を添加し、凝集濃縮せしめる特許請求の範囲第(1)項記載の汚泥の脱水方法。
- (3) 有機高分子凝集剤がカチオン高分子凝集剤である特許請求の範囲第(2)項記載の汚泥の脱水方法。
- (4) 有機高分子凝集剤がアニオン高分子凝集剤である特許請求の範囲第(2)項記載の汚泥の脱水方法。
- (5) 有機性汚泥に先ず有機高分子凝集剤を加えて凝集濃縮し、次にカチオン界面活性剤を混合し、更に天然高分子物質のアニオン変性物を添加することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の汚泥の脱水方法。
- (6) 有機高分子凝集剤がカチオン高分子凝集剤である特許請求の範囲第(5)項記載の汚泥の脱水方法。

## 3 発明の詳細な説明

## 「発明の目的」

## 「産業上の利用分野」

本発明は上下水道、産業廃水、し尿などの処理において生じた有機性汚泥、特に微生物を含み脱水し難い性状の有機性汚泥の効率的な脱水方法に関するものである。

## 「従来の技術」

上記のような有機性汚泥を処理するのに従来は一般に有機高分子凝集剤のみを汚泥に加える方法が行なわれ、特に微生物を含む有機性汚泥にはカチオン高分子凝集剤が用いられる場合が多く、更にはこれと反対の電荷を持つアニオン高分子凝集剤を併用する方法がよく行なわれていた。かかる方法は優れた汚泥凝集効果があり、大きなフロックを形成させることができるが、反面、高分子凝集剤が付着した汚泥は親水性となるため、汚泥の含水率を大巾に低下させることはできず、加圧濾過、真空濾過、ベルトプレス濾過等の濾布を使用する脱水方法で脱水処理


を加えることも行なわれたが、カチオン界面活性剤は汚泥粒子の表面に付着している結合水を分離し、脱水し易い状態にするので脱水性は良好であるが凝集性に劣るため汚泥のフロックは大きくは成長せず、細かいフロックとなり、凝縮性が著しく低い汚泥が脱水装置に入れられ、加圧等の手段により脱水されるので脱水効率は必ずしも良くなかった。又汚泥と反応しなかった余剰のカチオン界面活性剤は遊離した状態で脱水処理系統に流れ込むので処理機に悪影響を及ぼし、特に活性汚泥処理のような生物処理の場合には生物が散滅したり、死滅したりすることもある等の欠点があった。

本発明の目的は上記のような欠点を解消する効率的な汚泥の脱水方法を提供することにある。

## 「発明の構成」

## 「問題点を解決するための手段」

本発明者らは鋭意研究の結果、以下述べるように前記の諸欠点を解消した効率的な汚泥の脱水方法を究明した。

する場合に汚泥は、からの剥離性がよく、且つ脱水効率を低下させる。すなわち有機高分子凝集剤は主として架橋吸着によって汚泥に結合するから、たとえカチオン高分子凝集剤と、それと反対の電荷を持つアニオン高分子凝集剤を併用して糸状の凝固物質を作っても、汚泥の表面の改質を積極的に行なうことが出来なかった。このような場合に汚泥の脱水性を向上させるため汚泥に珪藻土や粘土等の無機脱水助剤、消石灰、塩化鉄等の無機凝集剤を加えたり、これらの高分子凝集剤を併用して脱水処理する方法が一般に行なわれていた。併し、これらの無機脱水助剤や無機凝集剤は汚泥固形分に対して10~100重量%と多量を添加する必要があり、このうちほぼ全量が処理後のケーキの一部となるので全ケーキの重量及び体積が増加し、且つこのケーキの燃焼性は著しく悪いため焼却費が莫大となり、また汚泥の処理装置や焼却装置の腐食やスケールの害害が起る等好ましくない点が多かった。一方カチオン界面活性剤を単独で

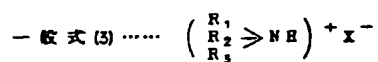
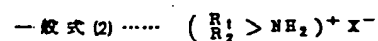
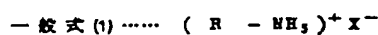
本発明は有機性汚泥を凝集剤で処理し、脱水する方法において、アルキルアミン塩、アルキル第4級アンモニウム塩、アルキルイソキノリウム塩、アルキルピコリニウム塩、アルキルビリジニウム塩、アルキルイミダゾリニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、アルキルアミドメチルビリジニウム塩、アルキルオキシメチルビリジニウム塩、ポリオキシエチレンアルキルアミンの如きカチオン界面活性剤の1種又は複数種と、植物性高分子粘質物、動物性蛋白、澱粉及びセルロースの如き天然高分子物質のアニオン変性物と、有機高分子凝集剤とを汚泥に添加して処理し、カチオン界面活性剤の優れた脱水性と、これと逆性のイオンを持ち中和及び凝固物質の生成にあずかる天然高分子物質のアニオン変性物の特性と、有機高分子凝集剤の強い凝集性とを巧みに組み合わせて含水率が少なく脱水性の大きな汚泥のフロックを形成し、著しく良好な脱水効率をもたらす汚泥の脱水方法である。

有機性汚泥粒子、特に微生物を含む有機性汚泥粒子は一般に負に帯電しており、且つ、汚泥粒子表面には微生物より発生する親水性コロイド状粘稠物質が存在し、この粘稠物質には水の分子が強固に結合していて極めて脱水し難い。上記の如きカチオン界面活性剤の1種又は複数を反応すると、その疎水基を結合水に向けて配向して結合水を分離駆逐し、汚泥粒子を含めて疎水基同士が結合して汚泥粒子間は緻密な骨格構造で結合し、凝集して脱水し易いフロックが形成されるが、細かくて濃縮性に欠けていて脱水効率が必ずしもよくないものであり、又正に帯電している。これに天然高分子物質のアニオン変性物が反応して中和すると共に凝集物質が生成し、汚泥の表面に付着して汚泥は改質し、更に高分子凝集剤が反応して強力な凝集が進行し、汚泥のフロックは大きく成長し、且つ固くなり極めて脱水し易いものとなる。有機性汚泥に高分子凝集剤を先に加えて汚泥粒子を凝集させ、そのままの状態か又はスクリーン等で濃縮

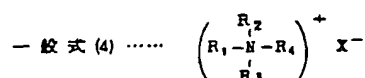
場合は処理操作が複雑で、生成するフロックがやや不安定となる傾向がある。

本発明で用いるカチオン界面活性剤は下記の通りである。

アルキルアミン塩は一般式(1)で表わされる第1アミンハライド、一般式(2)で表わされる第2アミンハライド、一般式(3)で表わされる第3アミンハライドのそれぞれの単体又は混合物である。



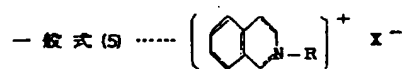
アルキル第4級アンモニウム塩は一般式(4)で表わされる第4級アンモニウムハライドの単体又は混合物である。



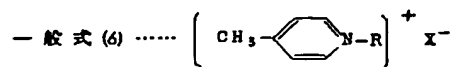
アルキルイソキノリウム塩は一般式(5)で表わされるアルキルイソキノリウムハライドの単体

してからカチオン界面活性剤及び天然高分子物質のアニオン変性物を添加して処理してもよく、この場合生成するフロックは前者に比し、同一条件下で形状がやや大きく、硬さがやや軟くなる傾向がある。高分子凝集剤としては、カチオン界面活性剤及び天然高分子物質のアニオン変性物を先に加える場合は汚泥は概して中和しているので、次に加える高分子凝集剤はアニオン系でもカチオン系でも両者の併用でもノニオン系でも支障はないが、上記の如き有機性汚泥は構成が複雑で性状が不安定であるからカチオン界面活性剤と天然高分子物質のアニオン変性物を加えた後の汚泥の性状により高分子凝集剤を選択するのがよい。高分子凝集剤を先に加える場合は有機性汚泥は概して負に帯電しているのでカチオン高分子凝集剤が適合する場合が多いが、添加直前の汚泥の性状に応じて適宜選択するのが好ましい。然しこれに制約されるものでない。更にカチオン界面活性剤と有機性高分子凝集剤を同時に添加することもできる。この

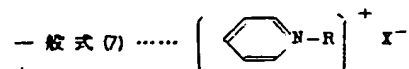
又は混合物である。



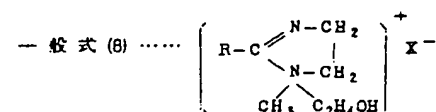
アルキルピコリニウム塩は一般式(6)で表わされるアルキルピコリニウムハライドの単体または混合物である。



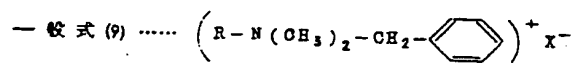
アルキルビリジニウム塩は一般式(7)で表わされるアルキルビリジニウムハライドの単体または混合物である。



アルキルイミダゾリニウム塩は一般式(8)で表わされるアルキルイミダゾリニウムハライドの単体または混合物である。



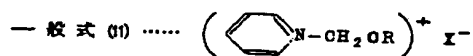
アルキルジメチルベンジルアニウム塩は一般式(9)で表わされるアルキルジメチルベンジルアンモニウムハライドの単体又は混合物である。



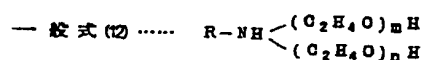
アルキルアミドメチルピリジニウム塩は一般式(10)で表わされるアルキルアミドメチルピリジニウムハライドの単体又は混合物である。



アルキルオキシメチルピリジニウム塩は一般式(11)で表わされるアルキルオキシメチルピリジニウムハライドの単体又は混合物である。



ポリオキシエチレンアルキルアミンは一般式(12)で表わされる構造のものの単体又は混合物である。



天然高分子物質、及びこれ等よりなる半合成高分子物質又はこれらの誘導体でアニオン変性物となしたものでアニオン性基としてはカルボキシル基(-COOH)、スルホン基(-SO<sub>3</sub>H)、硫酸エステル基(-OSO<sub>3</sub>H)、磷酸エステル基(-OPO(OH)<sub>2</sub>)及びこれらの金属塩が適し、天然高分子物質としては澱粉、海藻、植物粘質物(アラビアゴム、トラカンゴム、トロロアロー、藻朊)動物性蛋白(カゼイン、ゼラチン、卵白、血漿蛋白)、醣酵粘質(フルラン、デキストラン)があり、半合成高分子物質としては澱粉質(可溶性澱粉、カルボキシ澱粉、ブリティッシュゴム、ジアルデヒド澱粉、デキストリン)、セルロース(ビスコース、メチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシセルロース、ヒドロキシエチルセルロース)がある。

本発明に用いる有機高分子界面活性剤は、アニオン界面活性剤としてはアクリル酸重合体金属塩、アクリルアミドアクリル酸共重合体、アクリルアミド部分加水分解物、ポリアクリルアミドの部

上記の一般式(1)~(12)においてR~R<sub>4</sub>はアルキル基を表わし、アルキル基は直鎖でも分枝鎖でもよく、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基など炭素原子数1~18のものが適するが動植物油から生ずる混合アルキル基例えばヤシアルキル基でもよい。Xは弗素、塩素、臭素、炭素等のハロゲン原子を表わす。

カチオン界面活性剤を使用する際の形状は液状ペースト状、粉末状があり、このうち液状のものが使用し易いので主として用いられる。溶液は水溶液とするのが好ましいが水に不溶のものは水溶性有機溶剤例えばアルコール類で溶解する。

本発明に用いる天然高分子物質のアニオン変性物としては下記の如きものである。

分スルホメチル化物、アクリルアミド・プロパンスルホン酸ナトリウム共重合体等であり、カチオン高分子界面活性剤としてはメタクリル酸-N-ヒュージアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体、ポリメタクリル酸ジアルキルアミノアルキルエステル、ポリメタクリル酸トリアルキルアンモニオエチル塩、ポリメタクリル酸ジアルキルモノベンジルアンモニオエチル塩でアルキル基の炭素原子数が1~3のもの等であり、ノニオン高分子界面活性剤としてはノニオン系ポリアクリルアミド、ポリエチレンオキサイド、ポリビニルアルコール等である。

有機性汚泥にカチオン界面活性剤を加えるとカチオン界面活性剤はその疎水基が汚泥の表面にあるコロイド状粘着物質の結合水を排斥し追い出して汚泥の固相に向き親水基が液相に向いて汚泥粒子に結合し、汚泥は凝集して脱水し易い状態となり、正に帯電する。これに天然高分子物質のアニオン変性物が反応して中和すると

比較のため、従来の方法の高分子凝集剤だけを  
加える方法、天然高分子物質のアニオン変性物  
とカチオン高分子凝集剤を併用した方法、及び  
カチオン界面活性剤だけを添加した方法の処理  
結果を示す。

特開昭 61-204100 (5)  
イド状物質の結合水を離し、追い出し、天然  
高分子物質のアニオン変性物で中和し、且つ凝  
固物を表面に付着させて脱水し易い状態とし、  
これを有機高分子凝集剤によって凝集し大きく  
て固いフロックを形成させて加圧等により脱水  
する方法であるから脱水効率が極めてよく脱水  
しにくい性状の有機性汚泥でも良好に脱水して  
含水率の少ないケーキを得ることができ、伊布  
を使用して脱水する場合には汚泥が伊布の織目  
から離れたり、目を塞ぐことがなく、又カチオ  
ン界面活性剤は中和され且つ反応して凝固物を  
生成するので遊離した状態で廃水処理系統に流  
入することなく、従って処理機構を乱すこと  
はない等優れた効果がある。

### 實施例 1

8市し尿処理場で発生する低希釈二段曝気余  
剰汚泥（固定分濃度2.4% PH6.5）を先ずカチ  
オン界面活性剤であるヤシアルキルジメチルア  
ミン塩酸塩を加えて、汚泥粒子表面のコロイド  
状物質よりその結合水を分離し、次に天然高分

カチオン界面活性剤、アモニウム天然高分子	種別	3.08 質量%	有機高分子農薬剤	3.08 質量%	脱水性 カチオン 界面活性剤 (40 mg/ml)	カチオン 界面活性剤
セリブアミンメチルアミン塩酸塩	セリブアミンメチルアミン塩酸塩	3.0	セリブアミンメチルアミン塩酸塩	0.7	75.6	良好
アルギン酸ソーダ	アルギン酸ソーダ	1.0	アルギン酸ソーダ	0.7	77.8	良好
セリブアミンメチルアミン塩酸塩	セリブアミンメチルアミン塩酸塩	3.0	セリブアミンメチルアミン塩酸塩	0.7	74.9	良好
リカルボン酸ソーダ	リカルボン酸ソーダ	1.0	リカルボン酸ソーダ	1.0	83.1	不良
セリブアミンメチルアミン塩酸塩	セリブアミンメチルアミン塩酸塩	3.0	セリブアミンメチルアミン塩酸塩	1.5	82.5	やや不良
カルキニンメチルアミン塩酸塩	カルキニンメチルアミン塩酸塩	1.0	カルキニンメチルアミン塩酸塩			脱水性不能

第 1 表から明らかなように本発明の汚泥の脱水方法は従来の方法に比べ脱水性、処理能力、ケーキ剥離性ともに優れている。

実施例 2

E 市食肉処理場で発生する活性余剰汚泥（固形分濃度 1.6% PH6.0）に先ずカチオン高分子凝集剤であるメタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合物を第 2 表の割合で加えてフロックを形成しスクリーンで篩縮して凝集汚泥とし、次にカチオン界面活性剤であるヤシアルキルジメチルアミン塩酸塩、ドデシルトリメチルアンモニウムクロライド、ポリオキシエチレン牛脂アルキルアミンを別々にそれぞれ第 2 表の割合で加えて、汚泥粒子表面のコロイド状物質よりその結合水を分離し、次にその後にアニオン半合成高分子物質であるカルボキシメチルセルロースを加えて中和し凝固物質を生成させ、これをベルトプレス脱水機で脱水して第 2 表の結果を得た。

比較のため従来法として前記のカチオン高分子

凝集剤のみを添加した方法、これとアニオン高分子凝集剤であるアクリルアミド・アクリル酸共重合物を併用した方法による結果を示す。

第 2 表から明らかなように本発明の汚泥の脱水方法は従来の方法より脱水性、処理能力、ケーキ剥離性ともに優れている。

特許出願人 市川毛織株式会社

第 2 表

有価高分子凝集剤	種	割合 (%)	カチオン界面活性剤及び アニオン系高分子物質		脱水後 ケーキの 含水率 (%)	汚泥 処理能力 (kg/10分)	ケーキの 剥離性
			メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	カルボキシメチルセルロース			
本発明の方法	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	ヤシアルキルジメチルアミン塩酸塩	5.0	78.9	100	良好
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	カルボキシメチルセルロース	1.0	79.5	90	良好
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	ドデシルトリメチルアンモニウムクロライド	5.0	79.9	90	良好
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	カルボキシメチルセルロース	1.0	88.0	40	不良
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	ポリオキシエチレン牛脂アルキルアミン	5.0	86.3	40	不良
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	カルボキシメチルセルロース	1.0			
従来の方法							
従来の方法	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	ヤシアルキルジメチルアミン塩酸塩	5.0			
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	カルボキシメチルセルロース	1.0			
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	ドデシルトリメチルアンモニウムクロライド	5.0			
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	カルボキシメチルセルロース	1.0			
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	ポリオキシエチレン牛脂アルキルアミン	5.0			
	メタクリル酸 N-メチルジアルキルアミノアルキルエステル・アクリルアミド共重合体	0.6	カルボキシメチルセルロース	1.0			